

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛА ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ И КАВИТАЦИОННЫЙ ТЕПЛОГЕНЕРАТОР НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ.

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к теплоэнергетике, а именно к способам получения тепла, которое возникает иначе, чем в результате сжигания топлива и может быть использовано для автономного отопления зданий и сооружений различного назначения, подогрева воды для промышленных и бытовых нужд.

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

1. Способ получения тепла для отопления зданий и сооружений.

Известны способы нагревания жидкости, при которых тепло получают за счет действия на основной поток жидкости струйных встречных потоков, или механических препятствий, которые расположены на пути жидкости, или за счет использования теплогенераторов периодического действия на ограниченный объем теплоносителя, или уменьшения объема теплоносителя при увеличении энергозатрат на нагревание жидкости, или за счет добавления к основному потоку жидкости тяжелой воды.

Наиболее близким к способу который заявляется, является способ получения тепла с помощью устройств для нагревания жидкости — теплогенераторов, которые описаны в патентах RU 2045715 C1, F 25 B29/00, 10.10.1995, Бюл. №28 и UA 47535 C2, F 24J3/00, 15.07.2002, Бюл. №7.

Согласно этого способа вода какой-либо чистоты (например техническая) с помощью насоса, который развивает напор до 6 атм., подается на вход теплогенератора, который описан в патенте RU 2045715 C1, F 25 B29/00 и с его помощью нагревают воду суммарной массой 200 кг в замкнутом контуре с начальной температурой 18-20° С до температуры 70° С с использованием насоса мощностью 5,5 кВт. Тепловая продуктивность теплогенератора в патенте не указана, а эффективность указана без предоставления сведений о температуре наружного воздуха, толщины и материала стен помещений, которые отапливались с помощью этого устройства и способа, а также указан темп периодического нагрева жидкости в замкнутом контуре, составляющий расхождение в 1,5° С в минуту.

BEST AVAILABLE COPY

В способе получения тепла с помощью того-же самого устройства, что указан в патенте UA 47535 C2, F 24J3/00, 15.07.2002, Бюл. №7, поставлена задача в способе получения тепла путем смены и уточнения интервала температур воды, которую используют для получения тепла в теплогенераторе и обеспечение увеличения эффективности производства тепла.

Поставленная задача решалась путем иллюстрации приведенных примеров, в которых проводилось предварительное нагревание воды до температуры 63-70°C с помощью электронагревателя или теплогенератора с такими-же техническими характеристиками. После этого этой нагретой водой заполняли рабочий контур такого-же теплогенератора и после его работы в замкнутом цикле получали температуру нагревания 0,8° С за каждую минуту, вплоть до температуры кипения воды. В другом приведенном примере мощность электродвигателя увеличена до 11 кВт, то есть в два раза и в рабочий контур теплогенератора заливается вода той-же самой массы 100 кг с температурой выше 63°C. При этом, как сказано в патенте, эффективность работы теплогенератора достигла 2.

Таким образом поставленная в патенте задача в своей первой части, безусловно доказана, что интенсивность нагревания воды возрастает при достижении температуры выше 63°C и продолжается вплоть до состояния кипения, но в другой части поставленной задачи реальные расчеты эффективности производства тепла происходили без учета предыдущих энергетических затрат на нагрев воды до температуры выше 63° С.

При использовании более мощного насоса и уменьшении массы воды вдвое, относительно предыдущего патента, эффективность устройства увеличилась. Таким образом подтверждается, что интенсивность нагрева рабочей жидкости в замкнутом контуре прежде всего зависит от увеличения скорости циркуляции потока в устройстве за единицу времени, то есть интенсификации кавитационных и ударно-волновых процессов.

Недостатками известного способа является малая эффективность тепловыделения при условии увеличения объема рабочей жидкости без увеличения мощности насоса и частая периодичность подачи теплоносителя (воды) в систему водяного отопления помещений с рабочей температурой 70°C, где она отдает часть своего тепла и возвращается на вход теплогенератора с температурой 65-67°C и таким образом приводит к частым

включениям насоса, то есть к излишним затратам энергии и износу подающего насоса, невозможности на протяжении достаточно долгого времени поддерживать температуру теплоносителя в системе отопления, а также невозможность использования способа и устройства в технологических процессах, которые требуют температуры перегретой воды.

2. Известны приспособления для нагрева жидкости, которые содержат теплогенератор со входом и выходом рабочей жидкости, насос, соединенный со входом теплогенератора, усилитель движения жидкости, трубчатую часть с тормозным устройством на выходе теплогенератора с которой соединен обратный трубопровод.

(UA 7205 A, F 25 B29/00, 30.06.1995, Бюл.№2; RU 2045715 C1, F 25 B29/00, 10.10.1995, Бюл. №28).

Принцип работы известных приспособлений основан на использовании перепадов давления рабочей жидкости, а также на использовании кавитационных процессов, возникающих в потоке жидкости и приводящих к повышению ее температуры.

Наиболее близким аналогом изобретения является устройство для нагрева жидкости в котором находится теплогенератор со входом и выходом рабочей жидкости, насос, соединенный со входом теплогенератора, ускоритель движения жидкости, подающий и обратный трубопроводы, трубчатую часть с тормозным устройством на выходе теплогенератора с которым соединен обратный трубопровод, инжекционные патрубки, последовательно расположенные однонаправленные конические патрубки, втулки с цилиндрическими каналами, конический рассекатель жидкости. (UA 22003 A, F 25 B29/00, 30.04.1998, Бюл. №2)

Недостатками известного устройства является малая эффективность тепловыделения при условии увеличения объема рабочей жидкости, низкая скорость термодиффузионного процесса, который происходит в рабочей жидкости, что ограничивает технические возможности устройства.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В основу изобретения поставлена задача в способе получения тепла, что предусматривает увеличение эффективности получения тепла при условии увеличения общей массы теплоносителя без увеличения энергозатрат, и

способа с помощью которого возможна одновременная подача теплоносителя потребителям и его нагрев с помощью одного теплогенератора.

Поставленная задача достигается тем, что в воду, которая находится в замкнутом контуре-емкости для теплоносителя (36) подается этиленгликоль (этандиол) $\text{HOCH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ в количестве до 7% в растворе, температура кипения которого составляет 114°C при нормальных условиях. Общий объем теплоносителя в емкости (36) состоит из объема, который необходим для заполнения системы отопления и теплообменников (44), плюс дополнительный объем воды, равный 0,7 объема системы отопления и показанном на Фиг.9 пунктиром – 1-й уровень воды.

Присутствие этиленгликоля в воде обеспечивает кроме возможности поднятия температуры кипения рабочей жидкости, еще способствует неразрывности воздушно-водяной фазы при условии увеличения скорости потока до сверхзвуковой, для данной среды, в целевом пространстве ускорителя-активатора и теплогенератора, обеспечивает незамерзание системы отопления при возникновении аварийных обстоятельств и отключения теплогенератора.

Также достижение цели в способе увеличения эффективности получения тепла происходит за счет использования дополнительного устройства, которое представляет собой трубку из нержавеющей стали (39), которая верхним концом выходит в пространство воздушного колпака емкости для теплоносителя (36), а нижний конец погружен в заборный патрубок (34) насоса (35) и имеет в нижней части вертикальные отверстия (53), расположенные равномерно по периметру трубки, но которые не выходят по высоте за пределы заборного патрубка (34) насоса (35). Наличие этого устройства дает возможность путем закачивания соответствующего количества воздуха вместе с потоком рабочей жидкости в систему теплогенератора интенсифицировать процесс теплообмена за счет насыщенности потока жидкости воздушными зачатками потока кавитационных пузырьков и уменьшения парциального давления воды, что в свою очередь влияет на интенсивность теплоотдачи, которая при таких условиях увеличивается до 20% в теплогенераторе, и позволяет дополнительно повысить точку кипения рабочей жидкости на 5% — до 120°C .

Таким образом достигается поставленная задача способа получения тепла, что предусматривает увеличение эффективности его получения и поднятие точки кипения рабочей жидкости без изменения атмосферного давления.

Вторая часть поставленной задачи предусматривает способ, с помощью которого достигается одновременная подача теплоносителя потребителям и его нагрев с помощью одного теплогенератора.

Поставленная задача достигается тем, что емкость рабочей жидкости (36) имеет слой материала с низким удельным коэффициентом теплопроводности, соответствующего необходимому расчету, и позволяет удерживать долгое время температуру нагретого теплоносителя без значительного снижения его температуры. Емкость рабочей жидкости (36) конструктивно исполнена таким образом, что имеет два отделения с перегородкой (37) из материала который имеет низкий коэффициент теплопередачи, и соединенные между собой проходным каналом для рабочей жидкости (38) в нижней части, а также соединяются через перегородку (37) в пространстве воздушного колпака емкости (36) с помощью стальной трубки, что дает возможность выравнивать баланс давления в отделениях емкости и поддерживать одинаковый уровень рабочей жидкости в емкости. Наличие двух отделений дает возможность нагревать более активно рабочую жидкость в которой находится теплогенератор, и предотвращать длительный процесс термодиффузии на большую массу теплоносителя. В другой части находится рабочая жидкость с более низкой температурой, которая забирается заборным патрубком (34) насоса (35) вместе с воздухом в соотношении 0,002 объема от массы забранной рабочей жидкости, которая проходит за единицу времени через заборный патрубок насоса, подающего воду в теплогенератор из проходного канала (38). Теплогенератор (10) и емкость для рабочей жидкости (36) соединены с системой отопления (или подачи горячей воды) через нагнетательный патрубок (21) и обратный трубопровод (45), который заходит через фланец в зону воздушного колпака емкости для рабочей жидкости, но не касается ее поверхности. Емкость также оборудована термпарой (40) для снятия показаний температуры рабочей жидкости а также контроля и управления через блок контрольно-регулирующих приборов (49) нормально закрытым электрогидроклапаном (41). Емкость для рабочей жидкости (36) дополнительно оборудована краном (51) для подпитки системы в случае необходимости

рабочей жидкостью, или может использоваться для подключения к системе водопровода с целью непрерывной подачи воды в емкость. Для слива рабочей жидкости из емкости предусмотрен кран (52), который находится в нижней части емкости. С целью независимости системы от централизованных сетей электроснабжения и на случай его аварийного отключения предусмотрен дизель-генератор (54) необходимой мощности, который соединен с насосом и с блоком контрольно-регулирующих приборов (49). Система также оборудована вентилями с ручным управлением для выхода системы на рабочий режим (42) и ручного слива рабочей жидкости из системы отопления и теплообменников (44). С целью предотвращения гидроудара в системе трубопровода включено емкость гашения гидроударов (43), которая включена после кранов (41, 42). Обратный трубопровод оборудован термопарой (46), соединенной с блоком контрольно-регулирующих приборов (49) и дает возможность снимать показания температуры в обратном трубопроводе и управлять через блок контрольно-регулирующих приборов работой нормальнозакрытого электрогидроклапана (47). Блок контрольно-регулирующих приборов (49) управляет в автоматическом режиме работой всех узлов системы.

Также в основу изобретения поставлена задача усовершенствования устройства для нагревания жидкости, в котором путем изменения его конструкции и дополнения новыми приспособлениями, обеспечивается производство большого количества тепловой энергии, интенсификация термодиффузионного процесса и непрерывность действия кавитационного теплогенератора для нагревания рабочей жидкости значительного объема и одновременной подачи ее в подающий трубопровод.

Поставленная задача решается тем, что кавитационный теплогенератор непрерывного действия со входом и выходом рабочей жидкости, насосом, подающим и обратным трубопроводами, в соответствии с изобретением дополнительно содержит ускоритель-активатор рабочей жидкости (Фиг. 2), соединенный с насосом (35) и переходным патрубком подачи жидкости (33), который состоит по меньшей мере из трех последовательно соединенных патрубков с разными диаметрами проходных каналов, соединенных между собой с помощью фланцев смены направления основного потока жидкости (27), с коническим скосом и эжекционного ускорительного канала (29), расположенного тангенциально к проходному каналу патрубка (26).

Ускоритель-активатор рабочей жидкости дополнительно дополненный статическими кавитаторами (24,31) с радиально расположенными отверстиями, которые генерируют поток калиброванных кавитационных пузырьков, которые поступают в целевую зону потока с целью измельчения кавитационных пузырьков и создания их вторичного потока. Ускоритель-активатор рабочей жидкости дополнительно оборудованный целевым эжектором (23) и камерой повышенного давления рабочего потока (1), которая имеет целевой эжекторный ускорительный канал, расположенный тангенциально к проходному каналу центрального патрубка (2) теплогенератора (Фиг. 1). Центральный патрубок (2) теплогенератора соединен с центральной его частью (7), которая содержит статический кавитатор (3) с радиальными отверстиями (4), которые генерируют поток калиброванных кавитационных пузырьков, и имеет радиальные каналы (5) в целевой зоне потока. Статический кавитатор (3) имеет также кавитирующее сопло Лавала (6), что обеспечивает мгновенное сужение и расширение основного потока жидкости и способствует образованию вторичного потока измельченных кавитационных пузырьков.

Кавитационный теплогенератор непрерывного действия дополнительно содержит разделительные фланцы (10, 11) основного потока жидкости с коническим рассекателем, который под давлением равномерно распределяет рабочую жидкость через целевые тангенциально направленные каналы (12, 23) в каналы выходных патрубков (14) теплогенератора, концентрически расположенных от центрального патрубка (2) теплогенератора, которых как минимум пять, и подающего трубопровода (21) системы отопления, или подачи горячей воды потребителям. Выходные патрубки (14) оборудованные статическими кавитаторами (15) с радиально расположенными отверстиями (16), которые генерируют поток калиброванных кавитационных пузырьков, кольцевые каналы (17) в корпусе патрубков (19) и кавитационные сопла Лавала (18), которые измельчают кавитационные пузырьки. Выходные патрубки (19) дополнительно оборудованы сопловыми выходами (20) теплогенератора, которые имеют угол наклона 45° к оси патрубка и направлены в сторону от центрального патрубка (2) теплогенератора.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ФИГУР ЧЕРТЕЖЕЙ

На чертежах представлено схематическое изображение кавитационного теплогенератора непрерывного действия и его частей, а также схема (Фиг. 9), иллюстрирующая реализацию заявляемого способа согласно изобретению.

ЛУЧШИЙ ВАРИАНТ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система, которая реализует способ одновременной подачи теплоносителя потребителям и его нагревание с помощью одного теплогенератора работает следующим образом.

После заполнения рабочей жидкостью емкости (36) в необходимом количестве, как это было указано ранее, с начальной ее температурой выше 5°C включается, без участия блока контрольно-регулирующих приборов (49), насос (35) и происходит нагревание рабочей жидкости с помощью теплогенератора до температуры 90°C , контроль за ходом нагрева ведет термопара (40). После достижения температуры 90°C рабочей жидкостью плавно открывается клапан ручного управления (42) и рабочая жидкость поступает в контур отопления с теплообменниками (44) при включенном теплогенераторе, при этом вентили (48, 51) должны быть открытыми. Термопара (46) снимает показания теплоносителя в обратном трубопроводе (45). После заполнения системы отопления рабочей жидкостью закрываются клапаны (42, 48, 51), выключается насос и выставляется рабочая температура теплоносителя на контрольно-регулирующих приборах в подающем и обратном трубопроводах системы отопления. Устанавливается верхняя температура закрывания электрогидроклапана (41) более низкая, чем температура рабочей жидкости 90°C в емкости (36), например 80°C и синхронного выключения насоса (35), выставляется температура открытия электрогидроклапана (47), например 60°C и автоматического включения насоса (35) для начала работы теплогенератора. Также выставляется температура 90°C открытия электрогидроклапана (41). После этого автоматически включается насос и теплогенератор. Когда температура рабочей жидкости в емкости достигает уровня 90°C открываются клапаны (41) и (47) и теплогенератор нагнетает воду в систему, при этом он продолжает нагревать рабочую жидкость в емкости. Когда температура в обратном трубопроводе достигает уровня 80°C клапаны (41, 47) автоматически закрываются, насос выключается

до уровня охлаждения системы 60°C , после чего открывается клапан (47) и автоматически включается насос и теплогенератор который подает воду в систему через открытый клапан (41) после ее надлежащего нагрева. Время необходимое для достижения температуры необходимого нагрева будет незначительным, в связи с тем, что масса воды, которая поступает с температурой 60°C из обратного трубопровода (45), является незначительной по сравнению с массой воды, которая находится в емкости и имеет температуру не ниже чем 80°C , таким образом она быстро нагреется до температуры выше 63°C , при которой, как доказано в патенте UA 47535 C2, F24J3/00 происходит резкая интенсификация скорости нагрева рабочей жидкости. После нагрева рабочей жидкости в емкости до температуры 90°C система входит в автоматический режим работы и весь цикл повторяется в таком-же порядке, при этом время работы теплогенератора будет зависеть от выставленных температурных параметров системы отопления, а частота включения теплогенератора будет автоматически зависеть от температуры внешней среды, которая влияет на температурный режим помещения, которое отапливается.

Таким образом реализуется способ одновременной подачи теплоносителя потребителям и его нагрев при помощи одного теплогенератора.

Изменение параметров мощности насоса, увеличение или уменьшение общего объема емкости для рабочей жидкости и соотношение ее частей, которые есть величинами переменными, а также последовательное подключение систем теплогенераторов по указанному способу является очевидным для специалистов в этой области и не может быть основанием для усовершенствования способа, относительно данного изобретения.

2. Кавитационный теплогенератор непрерывного действия совместно с описанными приспособлениями работает следующим образом.

Поток жидкости (воды) с помощью насоса (35) поступает в проходной канал патрубка (32) ускорителя-активатора (Фиг. 2) со скоростью 7 м/с, далее он попадает в коническую часть статического кавитатора (31), где он закручивается и приобретает скорость до 9 м/с. С такой скоростью поток жидкости попадает во внутренний канал статического кавитатора (31) диаметр которого в 2,4 раза меньше диаметра проходного канала патрубка (32), при этом скорость потока жидкости возрастает до 14 м/с. Внутренний канал

статического кавитатора является непроходным, поэтому основной поток доходя до его конического конца дополнительно закручивается и приобретает обратное движение, при этом возникает первичный процесс возникновения кавитационных пузырьков за счет турбулизации и выделения тепла за счет превращения кинетической энергии потока – в тепловую энергию. Далее, через два ряда радиальных отверстий, которые являются генераторами равномерного потока калиброванных кавитационных пузырьков одинакового диаметра, основной поток резко меняя направление движения, при этом дополнительно выделяется тепловая энергия, поступает в целевую зону потока со скоростью 24 м/с и попадает в радиальные каналы патрубка (30), где происходит активный процесс схлопывания кавитационных пузырьков с выделением энергии и локальным увеличением скорости кумулятивных струек до 700 м/с, а также измельчение первичных пузырьков в их насыщенном потоке с меньшим диаметром до 20-25 мкм. При этом в целевом зазоре образованным внешним диаметром статического кавитатора (31) – d_k , и внутренним диаметром патрубка (30) – D определяется коэффициент сжатия потока по формуле:

$$V_{\text{вх}} \cdot D^2 = V \cdot (D^2 - d_k^2),$$

Откуда

$$\frac{d_k}{D} = \sqrt{1 - \frac{V_{\text{вх}}}{V}} = \sqrt{1 - \frac{7}{24}} = 0,84,$$

где $V_{\text{вх}}$ – исходная скорость потока жидкости, которая сообщается ему насосом;

V – скорость потока жидкости, которую он приобретает при входе в целевой зазор;

$\frac{d_k}{D}$ – коэффициент непрерывности (сжатия) потока воздушно-водяной смеси.

Возникает воздушно-водяная масса пузырьков, которая является сжимаемой (в отличие от жидкости), с объемным содержанием воздуха 0,8, что приводит к возникновению дополнительных ударных волн и сверхзвукового течения. Скорость звука для воздушно-водяной массы рассчитывается по формуле Вуда:

$$a \approx \sqrt{\frac{P}{\alpha \cdot (1 - \alpha) \cdot \rho_{\text{ж}}}},$$

где: P – давление в воздушно-водяной смеси;

α – объемное содержание воздуха;

$\rho_{ж}$ – объемная плотность жидкости.

Таким образом $\alpha = 0,8$; $\alpha (1 - \alpha) = 0,16$, а скорость звука для данной среды составляет 25 м/с.

Для дальнейшей активации процесса теплообразования за счет возникновения ударных волн ультразвуковой и ударной кавитации, при смыкании пузырьков диаметром до 20-25 мкм во время их схлопывания, необходима сверхзвуковая скорость потока для воздушно-водяной смеси, что достигается в щелевом зазоре и в кавитирующем сопле Лавалья, расположенном на конце статического кавитатора (31), что обеспечивает мгновенное сужение и расширение основного потока жидкости. Далее основной поток жидкости поступает в проточную часть канала повышенного давления патрубка (30), где происходит полное точечное захлопывание микропузырьков без образования кумулятивных струек и таким образом происходит интенсивный нагрев жидкости.

Далее основной поток жидкости поступает в конический канал патрубка (28), где снова его скорость возрастает до 5 м/с и в цилиндрический проходной канал патрубка (28) с диаметром, равным 0,5 диаметра проходного канала патрубка (32), где его скорость возрастает до 9 м/с и происходит резкая смена направления движения потока за счет направляющего конического скоса фланца (27) в эжекционном ускорительном канале (29), который тангенциально расположен к проходному каналу патрубка (26), при этом скорость основного потока жидкости вырастает до 14 м/с. При прохождении потоком канала патрубка (26), происходит его закручивание и как следствие – выделение тепловой энергии. В дальнейшем основной поток жидкости поступает в конический канал патрубка (25), где снова приобретает скорость 9 м/с и попадает во внутренний канал статического кавитатора (24), где происходят такие же физические явления, как и при прохождении потоком статического кавитатора (31) с выделением тепловой энергии. В дальнейшем, при прохождении патрубка (28), фланца смены направления движения потока и каналов (25, 26) и статического кавитатора (24) патрубка (22) происходит последовательное повышение температуры основного потока жидкости.

На выходе ускорителя-активатора (Фиг. 2) установлен щелевой эжектор (23) с отверстиями, при проходе через которые основной поток получает ускорение и образуются кавитационные пузырьки, которые схлопываются в камере повышенного давления (1) и выделяется тепловая энергия. Через щелевой эжекторный ускорительный канал, расположенный тангенциально к проходному каналу патрубка (2), основной поток жидкости со скоростью 9 м/с поступает в проходной канал (2) центрального патрубка теплогенератора, закручивается и выделяется тепловая энергия. При прохождении статического кавитатора (3) и генерирующих пузырьки отверстий, радиальных каналов (5) и сопел Лавалья (6) основным потоком, также выделяется тепловая энергия и поток поступает в конический канал патрубка (8), где происходит его закручивание и снова выделяется тепловая энергия. При поступлении основного потока жидкости в распределительный фланец (10) с коническим рассекателем, основной поток разделяется на потоки, которые поступают в щелевые тангенциально направленные каналы (12, 13) и в проточные каналы выходных патрубков (14), которых по меньшей мере пять, а также в проточный канал подающего трубопровода (21) системы отопления, или подачи горячей воды потребителям и достигает скорости 8 м/с.

Расположение ввода щелевых каналов (12, 13) относительно патрубков (14, 21) показано на (Фиг. 4,5) для северного и южного полушария, связанного с действием магнитного поля Земли на воду, которая является диамагнетиком и обладает магнитной восприимчивостью $\chi = -13,0 \cdot 10^6$ при спиральном движении основного потока жидкости, который направлен в том же направлении, что и действие вектора напряженности магнитного поля Земли в разных полушариях, с целью повышения скорости основного потока. Кроме этого на поток жидкости, которая вращается в выходных патрубках (14) будет действовать сила Кориолиса, которая будет отклонять внешние слои жидкости в направлении перпендикулярном ее относительной скорости и оказывать давление на стенки проходного канала патрубков (14), которое будет вызывать выделение тепловой энергии.

Площадь поперечного сечения щелевого канала (13) зависит от объема теплоносителя, который должен быть подан в подающий трубопровод (21) и есть величиной переменной, тем самым и регулирующей скорость подачи теплоносителя.

После этого поток жидкости попадает во внутренние проточные каналы статических кавитаторов (15), проходит через радиальные каналы (16), зону целевого потока с кольцевыми каналами (17) в корпусе патрубков (19) и кавитационные сопла Лавала (18), при этом происходят те же физические процессы и выделение тепловой энергии, что и при прохождении потока жидкости через статические кавитаторы ускорителя-активатора (Фиг.2) и центрального патрубка (2) теплогенератора. При прохождении потока жидкости через сопловые выходы (20) патрубков (19), которые имеют угол наклона ребер 45° к оси патрубка, выделяется дополнительная тепловая энергия и увеличивается общая площадь термодиффузионного процесса в пять раз (минимум) относительно конструкции теплогенераторов с одним сопловым выводом рабочей жидкости.

Таким образом, поставленная задача усовершенствования устройства за счет изменения конструкции и дополнения новыми устройствами, обеспечивает производство кавитационным теплогенератором большого количества тепловой энергии для нагревания значительного объема жидкости и непрерывность его действия с одновременной подачей ее в подающий трубопровод.

Изменение количества элементов ускорителя-активатора и количества патрубков выхода рабочей жидкости, которые расположены концентрически относительно центрального патрубка теплогенератора или изменение площади сечения канала подающего трубопровода является очевидной для специалистов в этой отрасли и не может быть основанием для усовершенствования устройства, относительно этого изобретения.

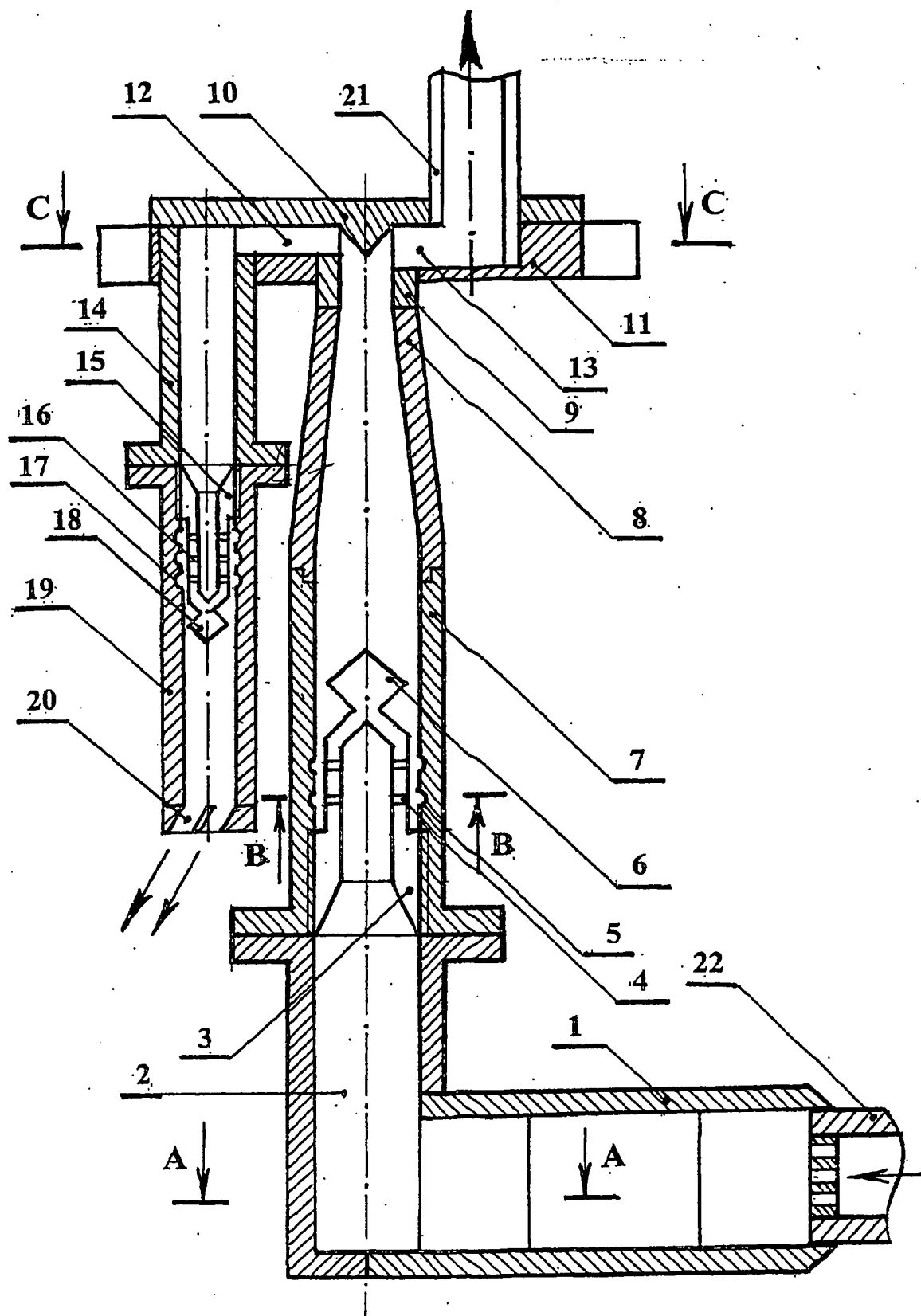
ПРОМЫШЛЕННАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ

Кавитационный теплогенератор непрерывного действия и заявляемый способ получения тепла, согласно этого изобретения, может быть использован для автономного отопления зданий и сооружений различного назначения, в сельском хозяйстве, в технологических рабочих процессах или для генерации энергии.

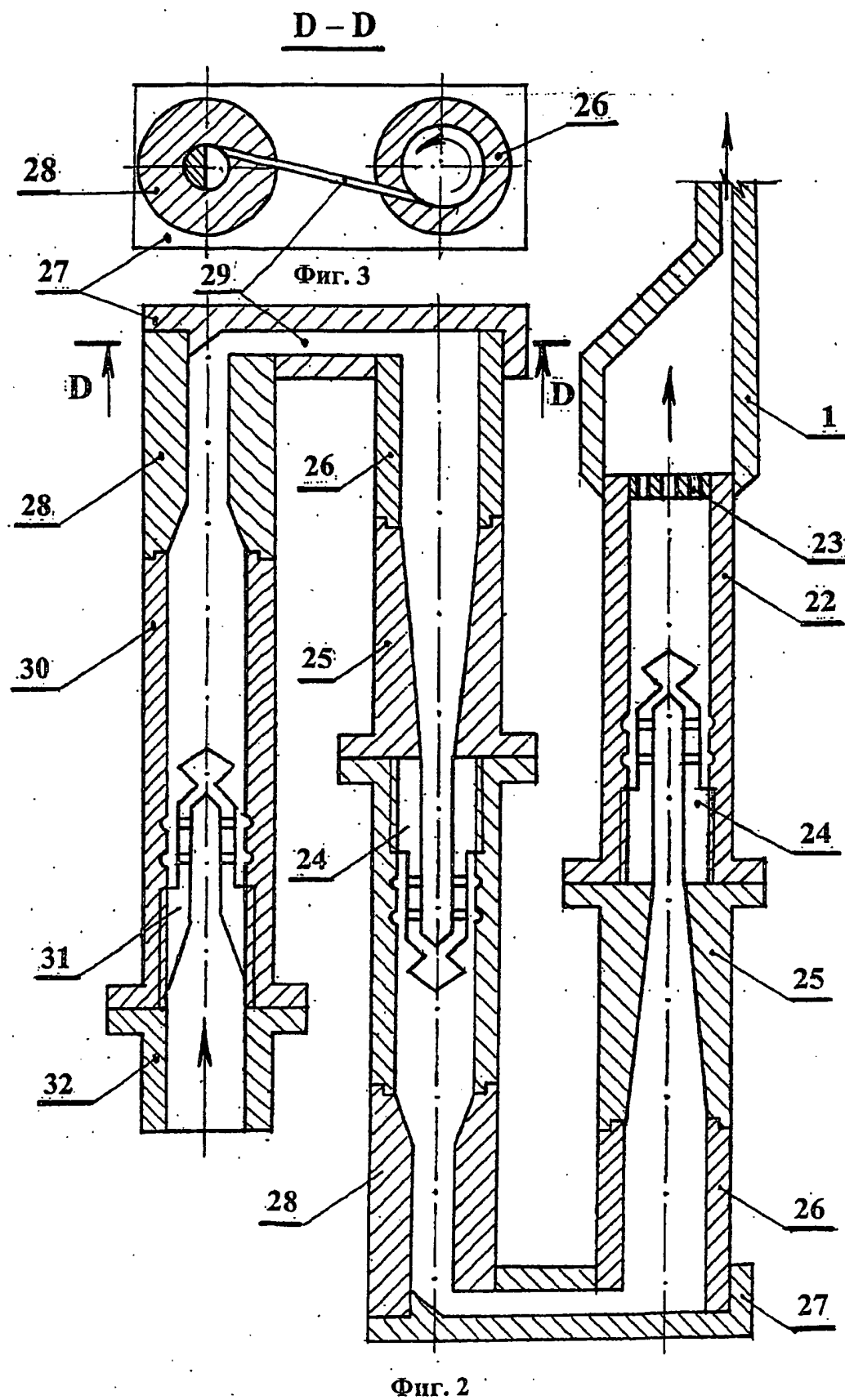
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

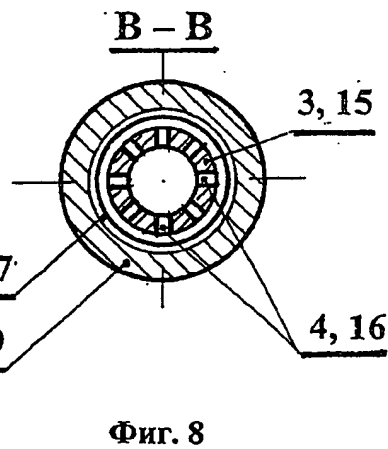
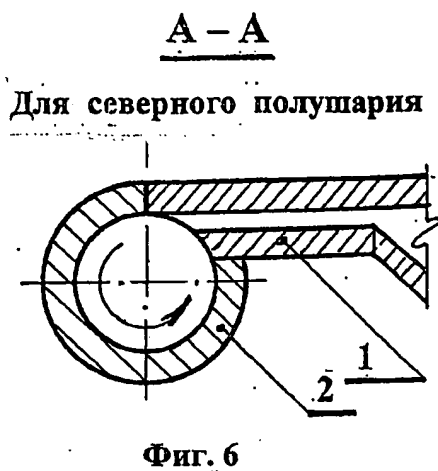
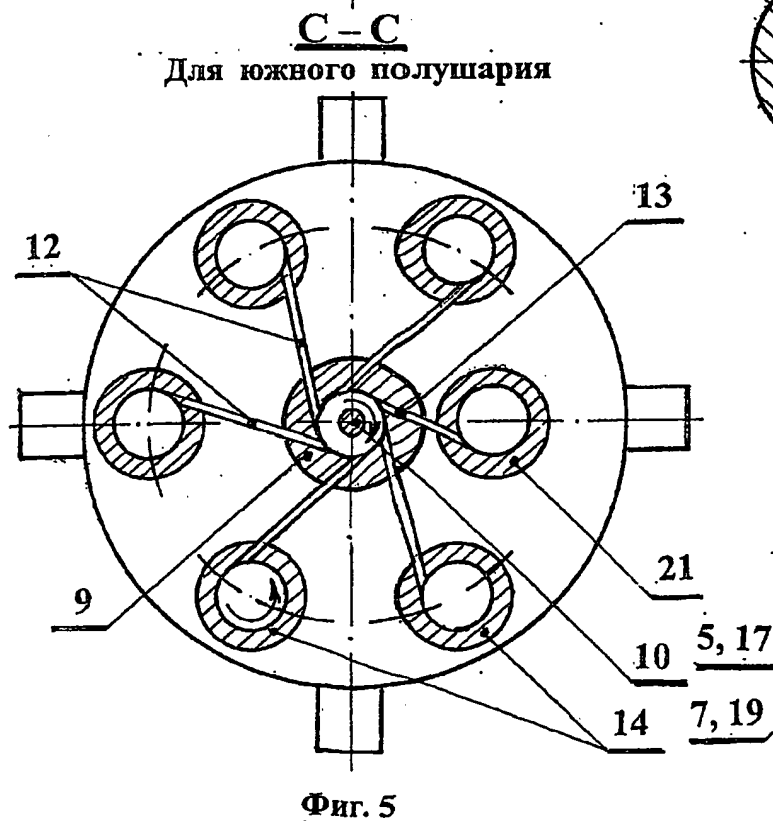
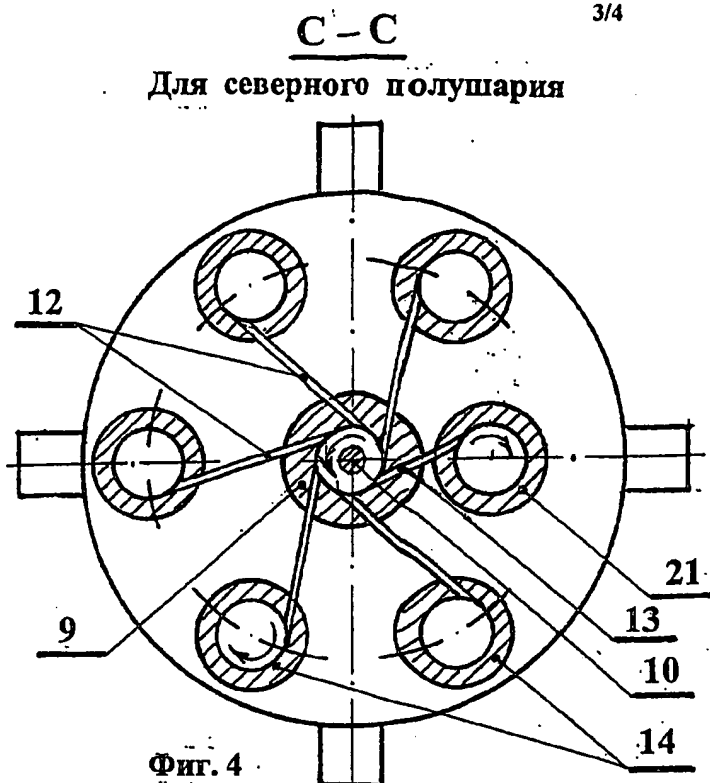
1. Способ получения тепла для отопления зданий и сооружений путем формирования вихревого потока воды и обеспечения кавитационного режима его течения при резонансном усилении в этом потоке звуковых и ударных колебаний, которые возникают, отличается тем, что в воду добавляют этиленгликоль в количестве 7% от массы воды и насыщают поток рабочей жидкости воздухом, что составляет 0,002 объема к массе воды, изменения конструкции емкости для подачи жидкости и изменения конструкции теплогенератора осуществляется способ одновременной подачи рабочей жидкости и ее нагрева.

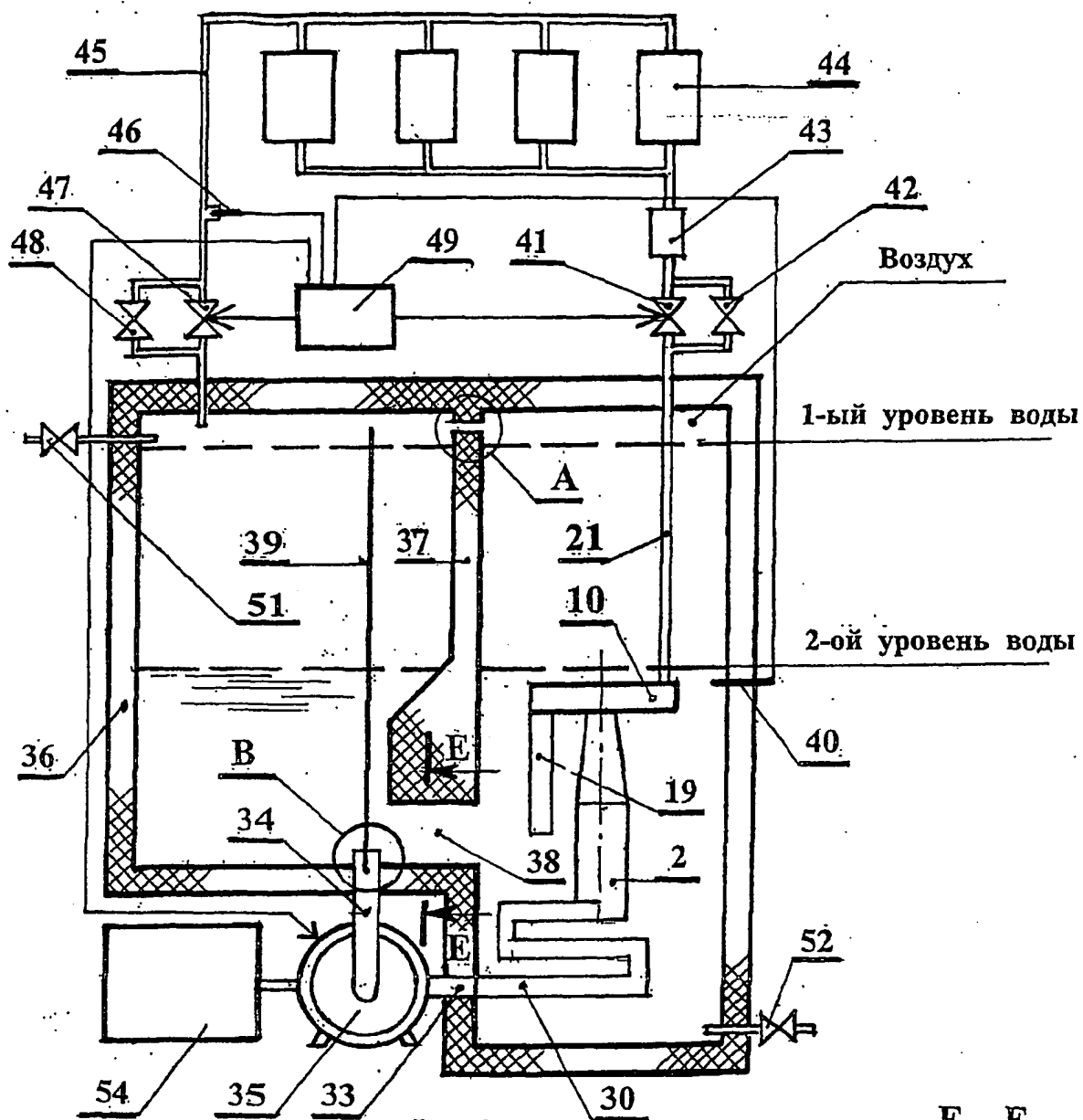
2. Кавитационный теплогенератор непрерывного действия со входом и выходом рабочей жидкости, насосом, соединенным со входом теплогенератора, ускорителем движения жидкости, подающим и обратным трубопроводами, однонаправленными коническими патрубками, коническим рассекателем жидкости, отличается тем, что в состав кавитационного теплогенератора дополнительно входит ускоритель-активатор рабочей жидкости, который состоит как минимум из трех последовательно соединенных патрубков с различными диаметрами проходных каналов и соединенных между собой с помощью фланцев изменения направления движения основного потока жидкости с коническим скосом и эжекционным ускорительным каналом, содержит внутри статические кавитаторы с радиально расположенными отверстиями для генерации потока калиброванных кавитационных пузырьков, а также кавитационные сопла Лаваля, камеру повышенного давления жидкости и статические кавитаторы, которые находятся в центральном и выходных патрубках теплогенератора, которых как минимум пять, распределительные фланцы основного потока жидкости, которая поступает одновременно в выходные патрубки теплогенератора и в патрубок подающего трубопровода.



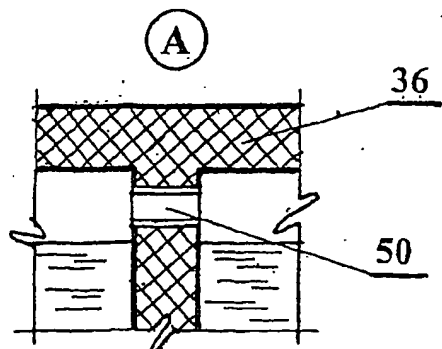
Фиг. 1



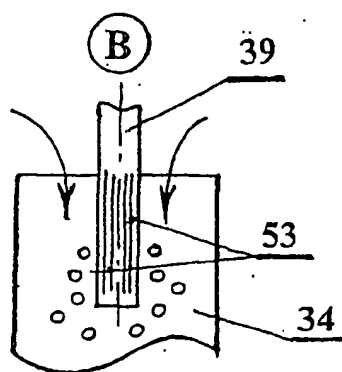




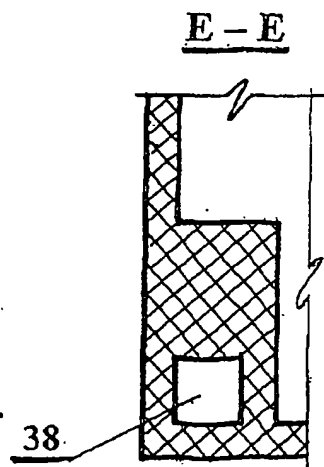
Фиг. 9



Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.